

ภาวิณี มีราศรี : การสื่อสารสองทางเต็มอัตราบนช่องสัญญาณเดียวสำหรับระบบไมโม

(FULL-DUPLEX SINGLE-CHANNEL COMMUNICATION FOR MIMO SYSTEMS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. พิระพงษ์ อุฑารสกุล, 133 หน้า.

ปัจจุบันระบบการสื่อสารไร้สายได้ถูกคิดค้นและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้บริการที่ต้องการรูปแบบการสื่อสารที่สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลที่มีความรวดเร็วและมีความแม่นยำมาก หนึ่งในเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่กำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ คือ เครือข่ายการสื่อสารไร้สายยุคที่ 5 ซึ่งหนึ่งในแนวทางนี้ได้รับความสนใจมากคือการสื่อสารที่สามารถรับและส่งพร้อม ๆ กันได้ อีกทั้งยังสามารถทำให้อัตราการรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วขึ้น งานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบันได้มุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาการเกิดสัญญาณแทรกสอดของตนเองบนช่องทางการสื่อสารสองทางเต็มอัตรา โดยสร้างอุปกรณ์ที่สามารถลดระดับสัญญาณแทรกสอดของตนเองได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวยังไม่ได้พิจารณาในแง่ของประสิทธิภาพในการรองรับการสื่อสารความเร็วสูงซึ่งใช้เพียงแค่อากาศอันเดียวบนช่องสัญญาณเดียว ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้จึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการสื่อสารไร้สายให้มีประสิทธิภาพในการรับสัญญาณที่ดีขึ้น โดยการนำระบบไมโมมาประยุกต์ใช้ ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเกี่ยวกับระบบรีเลย์ไมโม แต่งานวิจัยดังกล่าวไม่ได้พิจารณาถึงปัญหาสัญญาณแทรกสอดร่วม ซึ่งเกิดจากสัญญาณที่ถูกส่งออกระหว่างภาคส่งกับภาคส่งอื่น ๆ ในโนดเดียวกัน และการลดสัญญาณแทรกสอดในส่วนดิจิทัลอาจไม่เพียงพอ เพราะระดับความแรงของสัญญาณแทรกสอดของตนเองและสัญญาณแทรกสอดร่วมนั้น แรกว่าสัญญาณที่รับได้ที่ภาครับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้ระบบเกิดความผิดพลาดที่ภาครับ ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอการพัฒนาการสื่อสารสองทางเต็มอัตราบนช่องสัญญาณเดียวสำหรับระบบไมโม โดยใช้เทคนิคการลดสัญญาณแทรกสอดทั้งแบบแอนาล็อกและดิจิทัล การลดสัญญาณแทรกสอดแบบแอนาล็อกถูกออกแบบเพื่อลดระดับพลังงานของสัญญาณแทรกสอดของตนเองและสัญญาณแทรกสอดร่วมโดยการปรับเฟสและแอมพลิจูด การลดสัญญาณแทรกสอดแบบดิจิทัลถูกดำเนินการภายในบอร์ด USRP เพื่อลดปัญหาหระดับความแรงของสัญญาณแทรกสอดของตนเองและสัญญาณแทรกสอดร่วมไปพร้อม ๆ กัน ผลจากการจำลองแบบและการสร้างชุดทดสอบในการปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่าระบบที่นำเสนอสามารถให้การส่งผ่านข้อมูลเป็นสองเท่าของระบบเดิมและภาครับสามารถรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา

ภาวิณี มีราศรี

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. พิระพงษ์ อุฑารสกุล

PAWINEE MEERASRI : FULL-DUPLEX SINGLE-CHANNEL

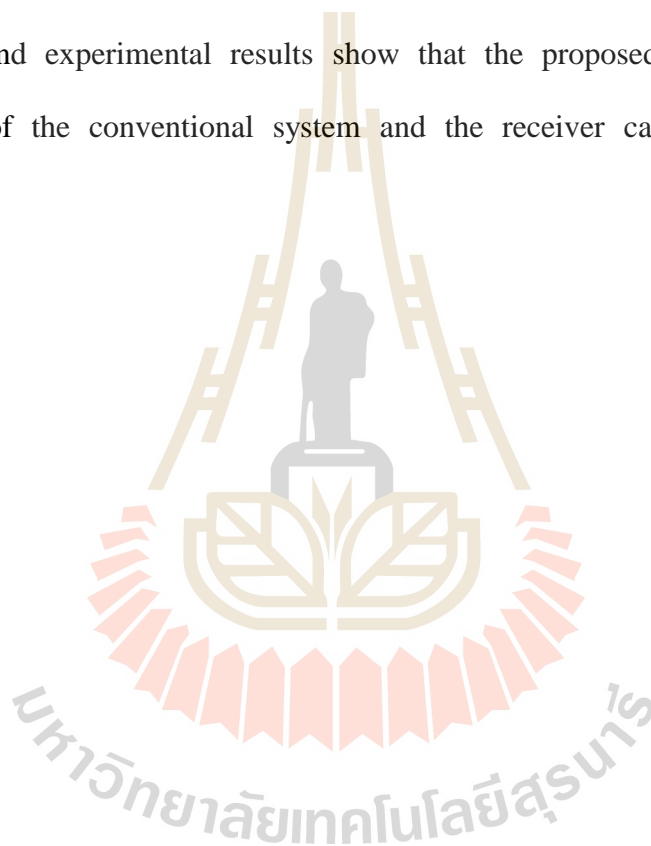
COMMUNICATION FOR MIMO SYSTEMS. THESIS ADVISOR : ASSOC.

PROF. PEERAPONG UTHANSAKUL, Ph.D., 133 PP.

## FULL-DUPLEX COMMUNICATION/MIMO SYSTEMS/SELF- INTERFERENCE/MUTUAL-INTERFERENCE

Nowadays, the wireless communication systems have been developed continuously. Since the requirement of users prefer a form of communication that can transfer data very fast and very accurate. One of the most recent technologies being developed right now is a network of 5G wireless communication, which in this approach has received much attention that can transmit and receive simultaneously. The work in literature has focused on solving the problem of self-interference full-duplex communication, by creating a device that can reduce the self-interference. However, the literature has not considered in terms of performance to support high-speed communication, which uses only a single antenna on a single channel. For this reason, researchers have an idea to improve the performance of wireless communication to attain better signals by introducing MIMO applications. Although, the literature has focused on the development of the MIMO relay system, but the literature does not consider problems associated mutual-interference. This is caused by the transmitted signal between antenna elements in the same node and the interference reduction in digital domain being not enough due to the strength of the self-interference and mutual-interference with the received signal strength at the receiver. These problems cause the system to crash at the receiver. Finally, this thesis proposes the development

of full-duplex communication on a single channel for MIMO systems by using a technique to reduce the interference of both analog and digital domains. Analog cancellation is designed to reduce the power levels of self-interference and mutual-interference signals by adjusting phase and amplitude. Digital cancellation is implemented inside the Universal Software Radio Peripheral (USRP). To reduce the strength of the self-interference and mutual-interference simultaneously. The simulation and experimental results show that the proposed system can double throughput of the conventional system and the receiver can receive data more efficiently.



School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature กวีณัฐ อร่าม

Advisor's Signature ดร. อ. อ. อ.